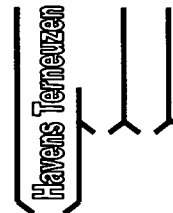


# Verslag



## Project Havens Terneuzen

### Overleg stabiliteitsprobleem

Datum: 22-03-2006  
Tijd: 10.00  
Deelnemers: Ruud Bosters (DWW), Wilbur van Beijnen (PBZ), Harrie van Gils (PBZ), Harrie van 't Westeinde (DZL), Peter Blommaart (DWW) en Erik Bijlsma (BD)  
Archiefnummer: pzdt-v-06133 ontw  
Opsteller verslag: Wilbur van Beijnen.

### De discussiepunten van het overleg:

1. Wat is het probleem, wat zijn de uitgangspunten?
2. Welke oplossingen zijn er mogelijk en wenselijk?
3. Welke eisen dienen te worden gesteld om niet te krijgen wat je niet wilt hebben?
4. Op welke wijze dient de kwaliteit geborgd te worden?

### 1. Wat is het probleem, wat zijn de uitgangspunten?

Op een aantal locaties binnen het dijkvak Havens Terneuzen is de ondertafel lokaal instabiel wat heeft geleid tot vervormingen van de vol en zat gepenetreerde bekleding. Ook is op sommige plekken de bekleding compleet verdwenen.

De karakteristieke opbouw van de verschillende dijklichamen binnen het dijktraject Havens Terneuzen bestaat uit een toplaag van klei met een dikte van ongeveer 80cm, vervolgens een zandpakket welke rust op een slecht doorlatende laag (welke ligt tussen ruwweg NAP+1,5m en NAP-2,0m). Daaronder ligt een slecht doorlatende veenlaag. De kruin van de dijk ligt op NAP+8,0m. (zie bijgevoegde schets).

Ter plaatse van de instabiliteiten treedt op sommige plaatsen water uit het talud

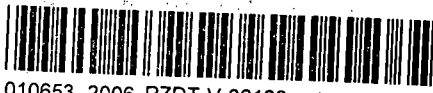
De instabiliteiten zijn lokaal van aard. Er zijn geen verzakkingen zichtbaar ter hoogte van de kruin. Wel is op de buitenberm zichtbaar dat de toplaag bestaande uit vlakke blokken in beweging is.

De beheerder wil een oplossing die minimaal onderhoud met zich meebrengt.

### Nadere analyse instabiliteiten.

De onderliggende oorzaak van het probleem is niet eenduidig vast te stellen. Ook niet met nader onderzoek. Deze conclusie wordt mede gebaseerd op de notitie van M.C.J. Bosters [Afschuivingen West Buitenhaven Terneuzen, 15-08-2006].

Er kan worden gesteld dat de hoge grondwaterstand in het dijklichaam een belangrijke factor in het probleem is. De algemene groei van riet op de dijk bevestigt de hoge grondwaterstand en suggereert dat het grondwater (vrij) zoet is. De hoge grondwaterstand kan o.a. de volgende oorzaken hebben:



010653 2006 PZDT-V-06133 ontw

astka|Verslag technisch overleg Havens Terneuzen 2:

2006-06-13

1. Ophoping van regenwater.  
In elk dijklichaam infiltreert ca. 200 mm regenwater per jaar. Indien dit regenwater onvoldoende weg kan zakken naar de ondergrond zal de grondwaterstand opbollen totdat een evenwicht bereikt is.
2. Waterstand in kanaal Gent-Terneuzen.  
De grondwaterstand is hoger aan de oostzijde van de haven omdat het hoge peil in het kanaal van Gent naar Terneuzen (NAP +2,13 m) drainage bemoeilijkt:
  - a. Aan de oostzijde kan de dijk nauwelijks in het kanaal draineren;
  - b. Het hoge kanaalpeil veroorzaakt een hoge stijghoogte in het onder de dijk gelegen watervoerende pakket. Hierdoor wordt ook de drainage naar de ondergrond (inzijging) nog extra bemoeilijkt.
3. Drinkwater uit een lekke drinkwaterleiding  
In het verleden is geopperd dat er wellicht een lekke waterleiding aanwezig is aan de oostzijde. Dit is echter niet waarschijnlijk omdat aan de westzijde de grondwaterstand ook hoog is.

In theorie is het mogelijk dat ter plaatse van de instabiliteiten het grondwater makkelijker kan toestromen, waardoor een grotere belasting ontstaat dan bij de overige delen van het dijkvak. Deze belasting zou dusdanig groot kunnen zijn dat juist ter plaatse van die piekbelasting de instabiliteiten optreden. Dit is echter niet aannemelijk gezien de aanwezigheid van de zandige laag in het dijklichaam welke functioneert als watervoerend pakket. Dit pakket zorgt voor een gelijkmatige spreiding van de waterbelasting in het dijklichaam. Deze constatering leidt tot de conclusie dat de instabiele locaties kunnen worden beschouwd als 'zwakke plekken', de sterkte is minder dan elders op het dijkvak. Indien deze zwakke plekken versterkt worden is de kans op nieuwe instabiliteiten vrij klein, gedacht kan worden aan een kans van bijvoorbeeld 25% in de komende 25 jaar.

## 2. Welke oplossingen zijn mogelijk?

Er zijn tijdens de brainstorm een aantal oplossingen benoemd.

Afname belasting middels drainage:

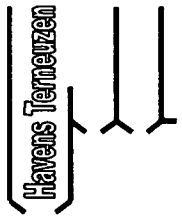
- Horizontale drainage in een sleuf in de buitenberm met afwatering naar buiten.
- Verticale drainage tot aan eerste watervoerend pakket. De vraag is alleen of deze oplossing toegestaan is.

Versterken talud:

- Instabiel materiaal vervangen door fosforslakken met een doorlatendheid van  $1 \cdot 10^{-4}$  à  $1 \cdot 10^{-3}$  m/s (vergelijkbaar met zand).
- Doorlatende top laag aanbrengen
- Filterconstructie onder de bekleding aanbrengen

Uitgesloten zijn oplossingen waarbij:

# Verslag



- Grote omvangrijke afgravingen dienen te worden gepleegd waarbij een tijdelijke waterkering dient te worden gerealiseerd.
- Diepe damwanden worden toegepast.

## **Concluderend:**

Verwacht wordt dat door de bekleding onder de berm alleen ter plaatse van de instabiliteiten te verbeteren voldoende garantie wordt geboden om nieuwe instabiliteiten op het hele dijktraject te voorkomen. Grofweg dient de keuze te worden gemaakt tussen een oplossing op basis van een drainage of een oplossing gebaseerd op een nieuwe bekleding en een grondverbetering.

Tijdens het overleg wordt de voorkeur uitgesproken voor het vernieuwen van de toplaag en het toepassen van een grondverbetering. Daarvoor zijn een aantal redenen genoemd:

- Horizontale Drainage is onderhoudsgevoelig en heeft een levensduur die substantieel korter is dan de algemeen gevraagde levensduur van 50 jaar.
- Verticale drainage (zandpalen) is mogelijk niet toegestaan maar zal vooral ook leiden tot een toename van de grondwaterstandsfluctuaties in het dijklichaam, hetgeen mogelijk niet bevorderlijk is voor de stabiliteit.

Meer in detail ziet de oplossing er als volgt uit:

Ter hoogte van de instabiliteiten (met aan beide zijden een marge van 10m) dient de bestaande bekleding te worden verwijderd. Daarna dient een schil van het talud te worden afgegraven van 1 à 2m. (Hoewel 1 m voldoende wordt geacht als dikte voor een drainerende laag, kan het nodig zijn om ongeveer 2m af te graven zodat de oplossing op korte termijn is gewaarborgd en onderhoudsvrij is door de beperkte zettingen die zullen optreden). Vervolgens dient een nieuwe, open, constructie te worden aangebracht bestaande uit een voldoende doorlatend ( $1 \cdot 10^{-4}$  à  $1 \cdot 10^{-3}$  m/s) en samenhangend of bindend opvulmateriaal (bijvoorbeeld fosforslakken) en een open toplaag met een open ruimte van minimaal 10%.

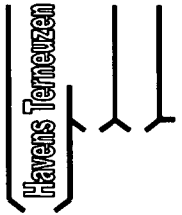
Consequenties van deze oplossing:

- Er bestaat een klein risico dat het voor de begaanbaarheid/uitvoering nodig is dieper af te graven dan 2m. Dit zou kunnen leiden tot meerwerk.
- Het te verwijderen materiaal dient te worden onderzocht in het kader van het Bouwstoffenbesluit. Er zal worden nagegaan welke consequenties dit mogelijk heeft voor de marktbenadering.
- De beheerder van het dijkvak zal te allen tijde het dijklichaam moeten blijven controleren op lokale instabiliteiten. De onderliggende oorzaak voor het probleem wordt waarschijnlijk niet of niet overal weggenomen.

## **3. Welke eisen dienen te worden gesteld**

- De oude toplaag dient op de locatie conform tekening x te worden verwijderd.
- Het materiaal onder de oude toplaag dient onder de berm tot een diepte van 1 à 2 m te worden verwijderd (gemeten loodrecht op het talud).

# Verslag



- De nieuw aan te brengen grondverbetering en toplaag dienen stabiel te zijn conform de eis (1).
- De nieuw aan te brengen grondverbetering en toplaag dienen open te zijn. Het percentage open ruimte van de toplaag dient minimaal (10%) te zijn.
- De overgangsconstructie van de nieuw aan te brengen bekleding naar de bestaande bekleding dient aantoonbaar stabiel te zijn conform eis 1.

#### **4. Op welke wijze dient de kwaliteit geborgd te worden?**

- We schrijven voor dat de ON moet rekenen op basis van het TR steenzettingen, Leidraad Zee-en meerdijken, Ontwerphandleiding PBZ.
- Daar de genoemde documenten voor dit geval waarschijnlijk niet overal in voorzien stellen we de eis dat het ontwerp door ons goedgekeurd moet worden alvorens het uitgevoerd wordt